

## ***Пакети Python для моделювання фізичних процесів***

*Демків Т.М., Демків Л.С.*

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

[tmdemkiv@gmail.com](mailto:tmdemkiv@gmail.com)

**SAGE** is a free [open-source](#) mathematics software system licensed under the GPL. It builds on top of many existing open-source packages: NumPy, Matplotlib, SciPy, [SymPy](#), [Maxima](#), [R](#) and other. This package is the fundamental package for scientific computing with Python.

Python – це сучасна потужна високорівнева кросплатформна мова програмування, яка може використовуватись практично у будь-якій області розробки (автономній, клієнт-серверній, Web-проектування). Головною причиною її успіху є прозорий і логічний синтаксис, який дозволяє максимально прискорити процес освоєння мови чи створення проектів. У середовищі виконання Python входить тільки інтерпретатор, який одночасно є і компілятором, який компілює початковий код Python безпосередньо в машинний код цільової платформи.

Інша складова успіху Python – це її кросплатформні пакети розширення. Для математичного моделювання фізичних процесів існує ряд високоефективних пакетів.

NumPy – пакет, що додає Python підтримку великих багатовимірних масивів і матриць, разом з великою бібліотекою високорівневих математичних функцій для операцій з цими масивами. Основні пакети, які доповнюють NumPy, це: SciPy і Matplotlib.

SciPy є відкритою бібліотекою високоякісних наукових інструментів і містить модулі для оптимізації, інтеграції, спеціальних функцій, обробки сигналів, обробки зображень, генетичних алгоритмів, розв'язку звичайних диференціальних рівнянь і інших завдань, що зазвичай вирішуються в наукових дослідженнях. Для візуалізації під час використання SciPy часто застосовують бібліотеки Matplotlib та Dislin.

Matplotlib – це бібліотека для побудови графіків і візуалізації даних. Особливістю Matplotlib є те, що за його допомогою можна виводити формули у вигляді TeX, однак існують проблеми з відображенням кирилических букв. Графіки, побудовані за допомогою Matplotlib можна масштабувати для перегляду області, що цікавить, причому як програмно із скрипта, так і через інтерфейс за допомогою миші. Бібліотека Dislin для побудови дво- і тримірних графіків працює дуже швидко, але зовнішній вигляд налаштовується тільки програмно. Навіть тривимірні графіки не можна обертати за допомогою миші.

Завдяки пакетам NumPy, Matplotlib, SciPy, Dislin Python перетворюється на ефективну мову високого рівня, здатну замінити Matlab в інтерактивній

обробці даних і будувати повнофункціональний, призначений для користувача інтерфейс для контролю над експериментами. Не дивно, що Python для наукових обчислень використовують NASA, Los Alamos, JPL і Fermilab.

Для повноцінної безкоштовної заміни математичних середовищ, зокрема Magma, Maple, Mathematica, і MATLAB, розроблена і активно розвивається система комп'ютерної алгебри SageMath, яка покриває багато областей математики, включно з алгеброю, комбінаторикою, обчислювальною математикою і матаналізом. SAGE - це безкоштовне і вільно поширюване математичне програмне забезпечення з відкритими початковими кодами для дослідницької роботи і навчання в найрізноманітніших областях, включно з алгеброю, геометрією, теорією чисел, криптографією, числовими обчисленнями тощо. Серед можливостей системи підтримка паралельних обчислень з використанням як багатоядерних процесорів, так і багатопроцесорних систем і систем розподілених обчислень. Матаналіз реалізований на основі систем Maxima і SymPy. Лінійна алгебра, бібліотеки елементарних і спеціальних математичних функцій, статистичні бібліотеки функцій реалізовані на основі систем GSL, R, SciPy і NumPy. Дво- і тривимірні графіки для функцій і даних реалізовані за допомогою Matplotlib та Dislin. Розвинуті засоби для обробки зображень, візуалізації і аналізу теорії графів з використанням PyLab. Особливістю SAGE є можливість підготовки науково-технічної документації з використанням редактора формул LaTeX. Розвинуті мережеві інструменти для з'єднання з базами даних SQL, існує підтримка мережевих протоколів, включно з HTTP, NNTP, IMAP, SSH, IRC, FTP та розвинуті програмні інтерфейси для роботи з системами Mathematica, Magma, і Maple.

Мова програмування Python, завдяки функціональності пакетів NumPy, Matplotlib, SciPy та розробленої на її основі системи комп'ютерної математики SAGE є потужною основою для наукових обчислень і, зокрема, для моделювання фізичних процесів.